

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#2 P08945
Jordan Hildebrand
UP
F-7058
Makoto HIGASHIYAMA
et al.

(212) 986-2340

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 7月10日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-209016

出 願 人
Applicant(s):

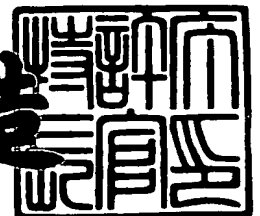
コナミ株式会社



2000年12月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3102812

【書類名】 特許願

【整理番号】 27437

【提出日】 平成12年 7月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63F 7/00
A06F 9/00

【発明の名称】 3次元画像処理装置及び3次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体

【請求項の数】 12

【発明者】
【住所又は居所】 大阪市北区梅田2丁目5番25号 株式会社コナミコンピュータエンタテインメント大阪内
【氏名】 東山 誠

【発明者】
【住所又は居所】 大阪市北区梅田2丁目5番25号 株式会社コナミコンピュータエンタテインメント大阪内
【氏名】 永山 賢太郎

【特許出願人】
【識別番号】 000105637
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号
【氏名又は名称】 コナミ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100067828
【弁理士】
【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】
【識別番号】 100075409
【弁理士】
【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 孝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006562

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 3次元画像処理装置及び3次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 擬似3次元空間内に配置されたモデルをレンダリング処理してモニタに表示するべく所定の画像処理を施す3次元画像処理装置において、レンダリングされたモデル画像を画素データの集合として記憶する第1のメモリと、各画素位置に対応付けて擬似カメラの視点からの距離情報を記憶する第2のメモリと、前記第1のメモリから読み出した各画素データに平均化処理と半透明処理とを施す画像処理手段と、前記擬似カメラの視点からの距離が所定値以上のとき、画像処理手段からの画素データを、読み出した第1のメモリの画素位置と同一の画素位置に書き込む書換手段と、前記画像処理手段及び前記書換手段の各動作を、前記所定値を順次大きくすると共に透明率を順次上昇させながら所定回数だけ繰り返し行わせる制御手段とを備え、前記制御手段による処理が終了した後、第1のメモリ内の画像を前記モニタに導くようにしたことを特徴とする3次元画像処理装置。

【請求項2】 前記画像処理手段は、前記平均化処理された画素データに前記半透明処理を施すものであることを特徴とする請求項1記載の3次元画像処理装置。

【請求項3】 前記書換手段は、前記擬似カメラの視点からの距離が所定値未満の画素位置に対しては当該画素位置の画像データの書き換え処理を施さないようにしたことを特徴とする請求項1又は2記載の3次元画像処理装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記所定値を所定距離ずつ大きくするものであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の3次元画像処理装置。

【請求項5】 前記制御手段は、透明率を所定値ずつアップさせるものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の3次元画像処理装置。

【請求項6】 操作に関連して前記擬似カメラの視点を前記擬似3次元空間内で移動させ得る外部操作可能な操作部材と、前記擬似カメラの視点からの距離を画素位置単位で算出する距離算出手段とを備えたことを特徴とする請求項1～

5 のいずれかに記載の 3 次元画像処理装置。

【請求項 7】 擬似 3 次元空間内に配置されたモデルをフレームバッファ上にレンダリング処理したモデル画像にモニタ表示のための所定の画像処理を施す 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体において、前記モデル画像の各画素位置に対応付けて擬似カメラの視点からの距離情報を記憶しておき、前記フレームバッファから各画素データを読み出して平均化処理と半透明処理とを行わせる共に、前記擬似カメラの視点からの距離が所定値以上の画素位置の画素データに対しては読み出したフレームバッファの同一の画素位置の記憶内容を書き換えさせるようにし、前記平均化処理と半透明処理及び書換処理の各動作を、前記所定値を順次大きくすると共に透明率を順次上昇させながら所定回数だけ繰り返し行わせ、かかる処理が終了した後にフレームバッファ内の画像を前記モニタに導くようにしたことを特徴とする 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体。

【請求項 8】 前記平均化処理された画素データに前記半透明処理を施すようにさせることを特徴とする請求項 7 記載の 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体。

【請求項 9】 前記書換処理は、前記擬似カメラの視点からの距離が所定値未満の画素位置に対しては当該画素位置の画像データに対する書き換え処理を実行させないようにしたことを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体。

【請求項 10】 前記所定値を所定距離ずつ大きくさせるようにしたことを特徴とする請求項 7～9 のいずれかに記載の 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体。

【請求項 11】 透明率を所定値ずつアップさせるようにしたことを特徴とする請求項 7～10 のいずれかに記載の 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体。

【請求項 12】 外部操作可能な操作部材に対する操作に関連して前記擬似カメラの視点を移動させるようにし、前記擬似カメラの視点からの距離を画素位置単位で算出させるようにしていることを特徴とする請求項 7～11 のいずれか

に記載の 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばビデオゲーム装置などに適用される、擬似 3 次元空間内に配置されたモデルをレンダリング処理してモニタに表示するべく所定の画像処理を施す 3 次元画像処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、3 次元ポリゴンをテクスチャーマッピングつきで表示することが可能なハードウェアで、特殊機能として半透明ポリゴン処理やフォグ処理を使用するものが知られている。半透明ポリゴン処理とは、ポリゴンを描画する際に、フレームバッファと描画するポリゴンとのカラーデータを画素位置（ピクセル）毎に任意の割合で混合することによって描画されたポリゴンを透過して後ろの（物体）モデルが見えるような効果を演出するものである。また、フォグ処理とは、描画する物体モデルと擬似カメラの視点との距離を計算し、距離に応じて指定されたカラーに近づくように割合を設定して、そのカラーを混ぜ合わせることによって、物体に霧がかかったような効果を演出するようにするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、カメラ撮影においては被写界深度が存在し、焦点位置を中心に、被写界深度より遠方の物体はぼけることとなる。このような現象をゲーム空間等の擬似 3 次元空間にも適用するとより臨場感を醸し出すことが可能であり、ビデオゲームに適用した場合など一層の立体感を持たせ、かつかかる被写界深度の存在を利用したゲームを提供できる発展性を有するものの、従来の半透明ポリゴン処理やフォグ処理では実現できないものであった。

【0004】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたもので、擬似 3 次元空間に配置された物体モデルをモニタに表示させた際に被写界深度の演出効果を容易に発揮させる

、3次元画像に対する画像処理装置及び3次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、擬似3次元空間内に配置されたモデルをレンダリング処理してモニタに表示するべく所定の画像処理を施す3次元画像処理装置において、レンダリングされたモデル画像を画素データの集合として記憶する第1のメモリと、各画素位置に対応付けて擬似カメラの視点からの距離情報を記憶する第2のメモリと、前記第1のメモリから読み出した各画素データに平均化処理と半透明処理とを施す画像処理手段と、前記擬似カメラの視点からの距離が所定値以上のとき、画像処理手段からの画素データを、読み出した第1のメモリの画素位置と同一の画素位置に書き込む書換手段と、前記画像処理手段及び前記書換手段の各動作を、前記所定値を順次大きくすると共に透明率を順次上昇させながら所定回数だけ繰り返し行わせる制御手段とを備え、前記制御手段による処理が終了した後、第1のメモリ内の画像を前記モニタに導くようにしたものである。

【0006】

この構成によれば、前記フレームバッファから各画素データを読み出して平均化処理と半透明処理とが行われる一方、前記モデル画像の各画素位置に対応付けて擬似カメラの視点からの距離情報が第2のメモリに記憶されており、この擬似カメラの視点からの距離が所定値（所定深度）以上か否かが切換手段で比較され、所定値以上であれば、処理後の画素データを読み出したフレームバッファの同一の画素位置の記憶内容に書き込む書き換えが行われる。そして、前記平均化処理と半透明処理及び書換処理の各動作が、前記所定値を順次大きくすると共に透明率（すなわち透明度）を順次上昇させながら所定回数だけ繰り返し行われ、かかる処理が終了すると、フレームバッファ内の画像は前記モニタに導かれ、表示される。

【0007】

請求項2記載の発明は、前記画像処理手段が前記平均化処理された画素データに前記半透明処理を施すようにしており、この構成によれば、先ず平均化処理

された画素データを得、次いでこの平均化処理された画素データを利用して半透明処理が施される。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 記載の発明は、前記書換手段が前記擬似カメラの視点からの距離が所定値未満の画素位置に対しては当該画素位置の画像データの書き換え処理を施さないようにしたことを特徴とするものであり、この構成よれば、被写界深度内の画像を明確に表示するので、現実のビデオ、カメラ撮影された画像、写真と同様に表現でき、臨場感が醸し出される。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 記載の発明は、前記制御手段が前記所定値を所定距離ずつ大きくなるようにするもので、この構成によれば、モニタ画面の奥行き方向に位置するモデル画像程ぼけが大きく表現でき、より現実在即したものとなる。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 記載の発明は、前記制御手段が透明率を所定値ずつアップさせるものであり、この構成によれば、モニタ画面の奥行き方向に位置するモデル画像程周囲の色合いと融合乃至は染まるようになり、より現実在即したものとなる。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 記載の発明は、操作に関連して前記擬似カメラの視点を前記擬似 3 次元空間内で移動させ得る外部操作可能な操作部材と、前記擬似カメラの視点からの距離を画素位置単位で算出する距離算出手段とを備えたもので、この構成によれば、操作部材を介して結果的に擬似カメラの視点が変わると、これに応じて擬似カメラの視点とモデル画像の各画素位置での距離が算出されるので、模擬カメラの視点移動に対しても追隨して、適切な被写界深度処理による画像が提示可能となる。

【 0 0 1 2 】

請求項 7 記載の発明は、擬似 3 次元空間内に配置されたモデルをフレームバッファ上にレンダリング処理したモデル画像にモニタ表示のための所定の画像処理を施す 3 次元画像処理プログラムを記録した可読記録媒体において、前記モデル画像の各画素位置に対応付けて擬似カメラの視点からの距離情報を記憶しておき

、前記フレームバッファから各画素データを読み出して平均化処理と半透明処理とを行わせる共に、前記擬似カメラの視点からの距離が所定値以上の画素位置の画素データに対しては読み出したフレームバッファの同一の画素位置の記憶内容を書き換えさせるようにし、前記平均化処理と半透明処理及び書換処理の各動作を、前記所定値を順次大きくすると共に透明率を順次上昇させながら所定回数だけ繰り返し行わせ、かかる処理が終了した後にフレームバッファ内の画像を前記モニタに導くようにしたものである。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明に係る 3 次元画像処理装置が適用されたゲーム装置の一実施形態を示すブロック図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 において、本ゲーム装置 1 は、ゲーム機本体（図示せず）と、ゲームの画像を出力するためのモニタ 2 と、ゲームの音声出力するためのプリメインアンプ 3 およびスピーカ 4 を備えると共に、画像データ、音声データおよびプログラムデータからなるゲームデータが記録された記録媒体 5 が必要に応じて着脱可能に構成されている。記録媒体 5 は、ゲーム機本体に対し内蔵式、着脱式いずれでもよく、またゲームプログラムが記憶された ROM の他、ROM カセットや、光ディスク、フレキシブルディスクなどが採用可能である。

【 0 0 1 5 】

ゲーム機本体内の操作および制御システムは、各部を制御する中央演算処理装置としての CPU 6 にアドレスバス、データバスおよびコントローラバスからなるバス 7 を介して各種データを一時的に記憶する RAM 8、オペレーションシステム等のプログラムを記憶する ROM 9、インターフェース回路 10、11、14、15、信号処理部 12 及び画像描画処理部 13 がそれぞれ接続されている。記録媒体 5 が着脱式の場合には、この記録媒体 5 がゲーム機本体に装着された状態で、CPU 6 により内部の各種データが一括で、あるいは必要に応じて順次読み取られて RAM 8 に書き込まれる。

【 0 0 1 6 】

R A M 8 はモニタ 2 へ表示する画像を一時的に記憶する少なくとも 1 画面を構成する画素（ピクセル）数に相当する記憶容量を有するフレームバッファ 8 1、フレームバッファ 8 1 に記憶される画像の各画素に対応する画素データの後述する距離情報を記憶する Z 値メモリ部 8 2 及び被写界深度処理に必要な各種のパラメータその他の所要のデータを記憶するデータメモリ部 8 3 を有する。R O M 9 はオペレーションシステムのプログラムなどを記憶しているものである。

【 0 0 1 7 】

信号処理部 1 2 は擬似 3 次元空間内におけるキャラクタや固定物等の物体モデルの位置計算や擬似カメラの視点（位置）の移動位置計算を行う他、音声データの生成、加工処理などを行うものであり、さらに各物体モデルの擬似カメラの視点からの距離の計算を行う距離計算部 1 2 1 を備える。

【 0 0 1 8 】

画像描画処理部 1 3 は信号処理部 1 2 からの各計算結果を利用してフレームバッファ 8 1 にモニタ 2 に表示される画像データの画素毎に書き込み処理（レンダリング（テクスチャマッピング処理））を行うもので、R A M 8 に対する読み書き指令（R / W）及びフレームバッファ 8 1 の画素（ピクセル）指定用のアドレス生成部 1 3 1、さらに後述する被写界深度処理を行うための被写界深度処理部 1 3 2 を備えている。

【 0 0 1 9 】

D - A コンバータ 1 8 はインターフェース回路 1 4 からのビデオ信号をアナログ信号に変換してモニタ 2 に導くものである。フレームバッファ 8 1 に書き込まれた画像データはインターフェース回路 1 4、D - A コンバータ 1 8 を介してモニタ 2 に導かれ、表示されるようになっている。D - A コンバータ 2 0、プリメインアンプ 3 はインターフェース回路 1 5 を介して入力される音声信号をアナログ変換処理及び増幅してスピーカ 4 に供給するものである。ゲーム状況に応じて作成された音声データは R A M 8 の一部領域を利用して書き込み処理されるようになっている。

【 0 0 2 0 】

コントローラ 1 7 はプレーヤが操作可能な操作ボタン、操作レバー等の操作部

材が設けられており、これらの操作部材への操作に対応した信号が操作情報インターフェース回路 1 6、インターフェース 1 1 を経て CPU 6 に導かれるようになっており、これにより、モニタ上の主人公キャラクタ等に対してプレイヤーが意図する動き、行動、言動等を実行させることを通じてゲームを進行させ得るようになっている。

【 0 0 2 1 】

CPU 6 はゲーム進行中においてコントローラ 1 7 からの指示及び／又はゲームプログラムに基づいて擬似カメラの視点（及び視線）を移動するように制御しており、これにより、例えば主人公キャラクタ等がモニタ 2 画面から外れないように、好ましくはほぼ中央位置に、また適正な大きさで表示されるようにしている。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、被写界深度処理を実行するためのブロック図の一実施形態を示すものである。被写界深度処理とは、モニタ 2 に表示されるゲーム画像に対し、擬似カメラの視点からの距離が大きくなる程、すなわち奥行き方向（z 方向）に遠くなるほど、画像のぼかしを徐々に大きくしていくと共に、各ピクセルの画像が周囲の色味に徐々に融合（融和）乃至は染まって行く状態で表示を行わせるものである。

【 0 0 2 3 】

CPU 6 は被写界深度処理に使用される各種パラメータ値を初期セットするパラメータ値初期セット部 6 1、パラメータ値を後述する循環的な処理の都度順次切り換えるパラメータ値更新部 6 2 及び循環的な処理の回数を管理する処理回数管理部 6 3 を備える。

【 0 0 2 4 】

画像描画処理部 1 3 2 はフレームバッファ 8 1 から読み出された各画素位置の画素データの出力方向を選択的に切り換えるスイッチ 1 3 2 a、画素データに平均化処理を施すフィルタ 1 3 2 b、画素データに半透明処理を施す半明処理部 1 3 2 c 及び画素（ピクセル）単位で距離の大小比較を行う比較回路 1 3 2 d を有する。

【 0 0 2 5 】

スイッチ 1 3 2 a は被写界深度処理の期間中は画素データをフィルタ 1 3 2 b 側に出し、処理後にはインターフェース 1 4 すなわちモニタ 2 側に導くようにデータの出力方向の切換を行うものである。フィルタ 1 3 2 b は注目画素の周辺の例えば上下左右及び斜めの 8 個の画素データを関連づけてデジタルフィルタ（例えば各画素に対する係数が全て値 $1/9$ に設定されている。又、係数を異ならせる加重平均化処理方式でもよい。）などを利用して平均化処理（加算処理）するものである。この平均化処理によって、注目画素の画素データを周囲の状況に染まるようにすることができる。半透明処理部 1 3 2 c は例えば $(G2 - G1) \times a + G1$ の演算式を実行するハードウェアで構成されているものである。ここに、 $G2$ はフィルタ処理後の画素データ、 $G1$ はフィルタ処理前の画素データ、 a は透明値のパラメータである。なお、半透明処理をハードウェアで実行する方が高速処理に適しておりゲーム画像の書き換え周期（フレーム周期）に充分追従可能であるが、ハードウェアを利用する他、所要の高速処理が可能であればソフトウェアで処理するものでもよい。

【 0 0 2 6 】

比較回路 1 3 2 d は注目画素の擬似カメラの視点からの距離 Z （大文字で表現）が、所定の基準（深度）値 z （小文字で表現）以上であれば、書換指示信号を R/W 、アドレス生成部 1 3 1 に出力して、半透明処理部 1 3 2 c で処理された当該注目画素の画素データをフレーム 8 1 の同一の画素位置に書き換えさせるようにしたものである。なお、比較回路 1 3 2 d には半透明処理された注目画素に対応する画素位置の Z 値が同期して大小判別されるように、タイミング調整機能例えばディレー部が設けられている。あるいは Z 値メモリ 8 2 からディレー時間を考慮して注目画素の Z 値を読み出すようにアドレス制御するようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

アドレス生成部 1 3 1 はフレームバッファ 8 1 に対し、先頭アドレスから最終アドレスまでを順次指定して画素データを順番に読み出すと共に、比較結果に応じて画素データの書き換えをし、あるいは書き換えない処理をすることで、1 回の

循環処理が実行されるようになっている。なお、比較回路 1 3 2 d と R/W、アドレス生成部 1 3 1 とで書換手段の機能を果たしている。

【 0 0 2 8 】

被写界深度処理に使用されるパラメータとして、本実施形態では、初期透明値 a 、透明値加算値 $a a$ 、初期深度値 z 、深度加算値 $z a$ 及び循環（ループ）処理回数 $n 0$ が準備されている。

【 0 0 2 9 】

パラメータ値初期セット部 6 1 はモニタ 2 への画面書き換え周期（フレーム周期）毎に、初期透明値 a 、初期深度値 z 及び循環（ループ）処理回数 n としての初期値 0 及び管理すべきループ回数 $n 0$ をセットするものである。パラメータ値更新部 6 2 は 1 回の循環処理毎に、現透明値 a に透明値加算値 $a a$ を加算し、現深度値 z に深度加算値 $z a$ を加算し、さらに循環（ループ）処理回数 n を 1 だけインクリメントするものである。処理回数管理部 6 3 は循環処理回数 n を監視するもので、処理回数 n が所定の値 $n 0$ に達すると、本被写界深度処理を終了させる終了信号を出力するようにしている。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、被写界深度処理を説明する画像例を示す図面で、（a）は処理前の画面、（b）は循環 1 回目終了時の画面、（c）は循環 2 回目終了時の画面を示している。なお、管理される処理回数 $n 0$ は少なくとも 2 以上の場合である。

【 0 0 3 1 】

図（a）に示すように、モニタ 2 の画面 2 1 には、球モデル $M 1 0$ 、三角錐モデル $M 2 0$ 及び直方体モデル $M 3 0$ が模擬カメラの視点側から順次離れる方向に並んで表示されており、球モデル $M 1 0$ は模擬カメラの視点から距離 $z 1$ 以内にあり、三角錐モデル $M 2 0$ は距離 $z 1 \sim z 2$ の範囲にあり、直方体モデル $M 3 0$ は距離 $z 2$ 以遠にあるものとする。

【 0 0 3 2 】

今、説明の便宜上、循環 1 回目の基準となる深度を $z 1$ とし、循環 2 回目の基準となる深度を $z 2$ として説明する。循環 1 回目の処理が終了すると、図（b）に示すように、球モデル $M 1 0$ は変化はなく、三角錐モデル $M 2 0$ 及び直方体モ

デルM30がフィルタ処理及び半透明化処理されて三角錐モデルM21及び直方体モデルM31に変わっていることが判る（図面上、波線で表現している）。続いて、循環2回目の処理が終了すると、図（c）に示すように、球モデルM10は依然として変化はなく（図（a）参照）、三角錐モデルM21は循環1回目のまま（図（b）参照）であり、直方体モデルM31のみが更にフィルタ処理及び半透明化処理されて直方体モデルM32に変化していることが判る（図面上、波線の度合いが増している）。

【0033】

図4は、被写界深度処理の手順を示すフローチャートである。

【0034】

本フローチャートがスタートすると、先ず、初期透明値 a 、透明値加算値 aa 、初期深度値 z 、深度加算値 za 及び循環処理（ループ）回数 n としての初期値0及び管理すべきループ回数 n_0 が初期セットされる（ステップS1）。次いで、画像描画処理部13からレンダリングされたモデル画像のフレームバッファ81への書き込みが行われる（ステップS3）。フレームバッファ81に画像データが書き込まれると、被写界深度処理が実行される。すなわち、フレームバッファ81から順番に画素位置を指定して注目画素及びその周辺の画素のデータを同期づけて読み出し、フィルタ処理を施した後、前記演算式にしたがったハードウェアを經由させて半透明処理を実行させると共に、比較回路132dからの書き換え指令信号の有無にしたがってフレームバッファ81の注目画素に処理後の画素データを書き換え、あるいは書き換えないようにする処理を先頭画素から最終画素まで順番に実行する（ステップS5）。

【0035】

循環1回目の処理の終了が確認されると、続いて、パラメータの変更（更新）が行われる。すなわち、初期透明値 a に透明値加算値 aa が加算され、初期深度値 z に深度加算値 za が加算され、さらにループ回数 n が値0から値1にインクリメントされる（ステップS7）。そして、ループ回数 n が管理すべきループ回数 n_0 未満か否かの判断がなされる（ステップS9）。

【0036】

ステップ S 9 が肯定されれば、ステップ S 3 にリターンして、新たな透明値 a 、深度値 z を用いて、循環 2 回目としてのステップ S 5、S 7 が実行される。この循環処理はステップ S 9 が否定されるまで行われる。このため、循環 2 回目では、1 回目の透明値 a に透明値加算値 $a a$ が加算され、深度値 z に深度値加算値 $z a$ が加算されることとなり、この結果、循環が進む程すなわち模擬カメラの視点からの距離が大きくなる程、現透明値 a 、原深度値 z は順次増大することとなり、これによって、ぼけ画像と半透明処理画像の演出効果がより現実の被写界深度の場合と同様に指数関数的になるようにしている。一方、ステップ S 9 で否定されると（ステップ S 9 で NO）、本フローを終了する。この後、画像表示処理が開始、すなわち CPU 6 によってスイッチ 1 3 2 a がモニタ 2 側に切り換えられるようになっている。

【 0 0 3 7 】

このように、実質的にフレームバッファ 8 1 のメモリ容量のみでフィルタ処理と半透明処理とが可能となり、簡易な構成且つ高速処理によって奥行き方向に進むにしたがって徐々にモデル画像にぼけと色合いの周辺との融合、染まり（馴染み）が実現できる。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明は、以下の態様も採用可能である。

(1) 本実施形態では、透明加算値 $a a$ 、深度加算値 $z a$ を固定値として採用したが、循環回数目に対応させて個々に透明加算値 $a a$ 及び／又は深度加算値 $z a$ が適宜な値に、例えばテーブル形式で対応付けするなどして設定されたものでもよい。この場合には、所望のぼけ、所望の半透明処理の演出効果が得られるという利点がある。特に必要に応じて可変できるようにすれば、更に発展性、汎用性が増大することとなる。

(2) 被写界深度処理部 1 3 2 をハードウェア構成に代えて、ソフトウェアで実現することが可能であり、この場合には、ハードウェアの処理手順に従った処理プログラを作成するようにすればよい。

(3) 被写界深度処理は少なくとも循環処理として少なくとも 1 回以上実行するようにすれば、奥行き方向へのぼけと周囲との融合、染まりとが少なくとも表現で

きる。

(4) 本実施形態では、フィルタ処理した画素データを利用して半透明化処理を施したが、各処理は同時的でもよいし、逆の順番でもよく、要は、処理の結果として、ぼけと周囲の画像との融合、染まりの双方がモニタ画面上で好適に表現されておればよい。フィルタ 1 3 2 b の平均化処理はデジタルフィルタ以外を利用するものでもよく、また、デジタルフィルタの各係数は一律である必要はなく、目的のぼけ状態及び半透明処理にしたがって、所望の係数が設定されればよい。この場合、平均化は 9 個の画素 (ピクセル) の場合の他、4 個 ($= 2 \times 2$) でもよく、また行、列方向に同数でなくてもよい (例えば 1×2 とか 2×3 等)。

(5) なお、本実施形態のゲーム装置としては、いわゆる業務用ゲーム装置、家庭用ゲーム装置、および一般的なパーソナルコンピュータといった種々の形態を取り得る。業務用ゲーム装置であれば、上述したように、コントローラ 1 7 は操作入力装置としてジョイスティックや各種ショットスイッチなどを有し、モニタもそれぞれ専用の CRT や液晶表示装置であるモニタ 2 や、モニタ 2 から投影する投射画面を有している。また、家庭用ゲーム装置であれば、上述したコントローラ 1 7 は、通常、十字キーや各種操作ボタンを有している。制御部などは全て家庭用ゲーム装置内に備えられる。モニタも TV モニタが多用される。さらに、パーソナルコンピュータであれば、上述したコントローラ 1 7 は、キーボードやマウスなどの入力装置に代用されることがあり、モニタにはグラフィックディスプレイが使用される。また、制御部などは全てパーソナルコンピュータ内に備えられる。また、家庭用ゲーム装置やパーソナルコンピュータの場合、ゲームプログラム記憶部に格納されたゲームプログラムは、当初フロッピーディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、DVD-ROM などのコンピュータで可読な記録媒体に記録され、この記録媒体が家庭用ゲーム装置などに備えられた読取手段で読み込まれることで本体内に導入されるようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

請求項 1、7 記載の発明によれば、擬似 3 次元空間に配置された物体モデルをモニタに表示させた際に被写界深度の演出効果を容易に発揮させることができる

【 0 0 4 0 】

請求項 2、8 記載の発明によれば、簡易な構成で被写界深度の演出表示を実現できる。

【 0 0 4 1 】

請求項 3、9 記載の発明によれば、被写界深度内の画像はぼけなく明確に表示するので、現実のビデオ、カメラで撮影された画像、写真と同様に表現でき、臨場感を醸し出すことができる。

【 0 0 4 2 】

請求項 4、10 記載の発明によれば、モニタ画面の奥行き方向に位置するモデル画像程ぼけが大きく表現でき、より現実に即したものとなし得る。

【 0 0 4 3 】

請求項 5、11 記載の発明によれば、モニタ画面の奥行き方向に位置するモデル画像程周囲の色合いと融合乃至は染まるようになり、より現実に即したものとなし得る。

【 0 0 4 4 】

請求項 6、12 記載の発明によれば、模擬カメラの視点移動に対しても、追従して適切な被写界深度処理による画像が提示できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る 3 次元画像処理装置が適用されたゲーム装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図 2】

被写界深度処理を実行するためのブロック図の一例を示すものである。

【図 3】

被写界深度処理を説明する画像例を示す図面で、（a）は処理前の画面、（b）は循環 1 回目終了時の画面、（c）は循環 2 回目終了時の画面を示している。

【図 4】

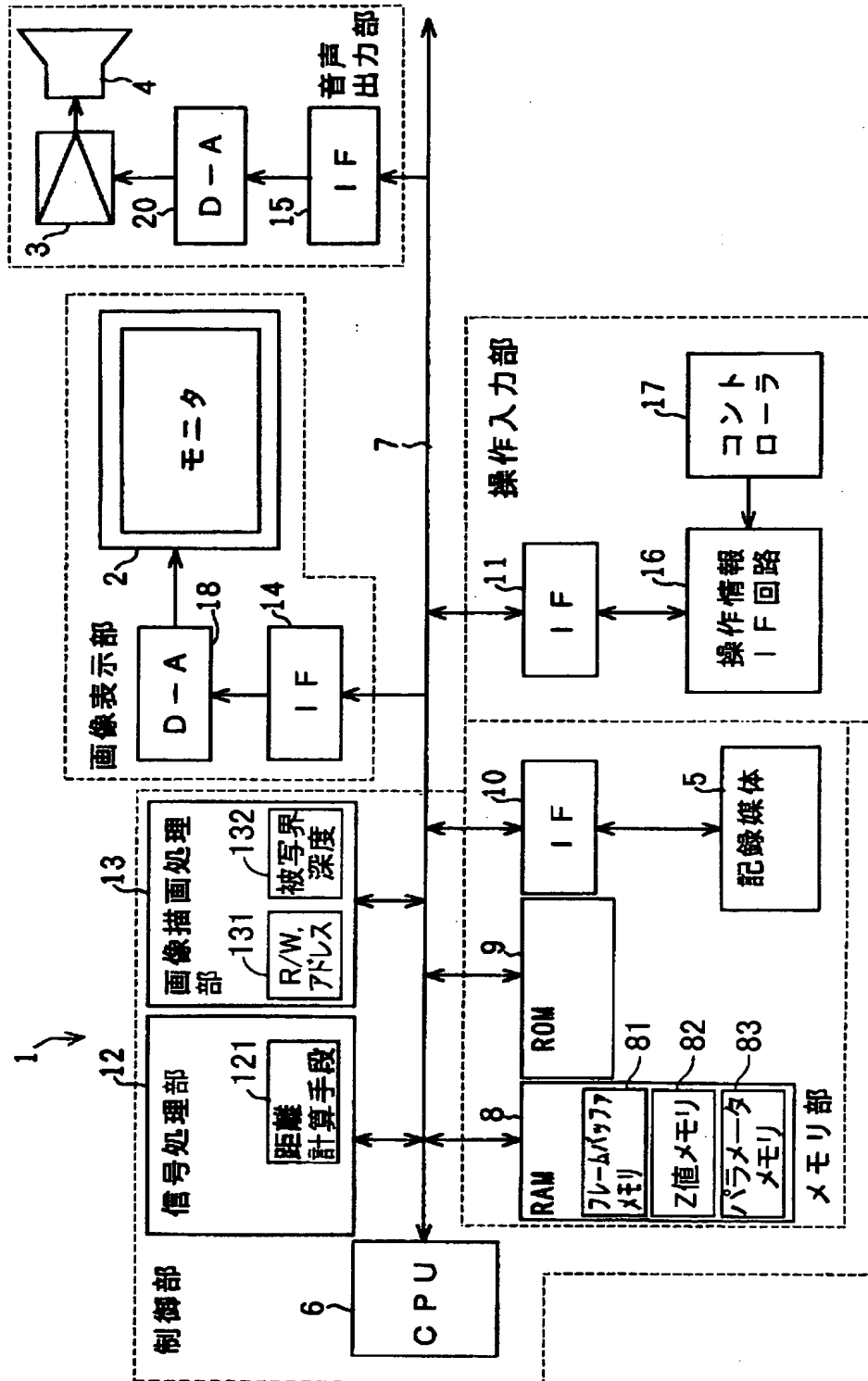
被写界深度処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

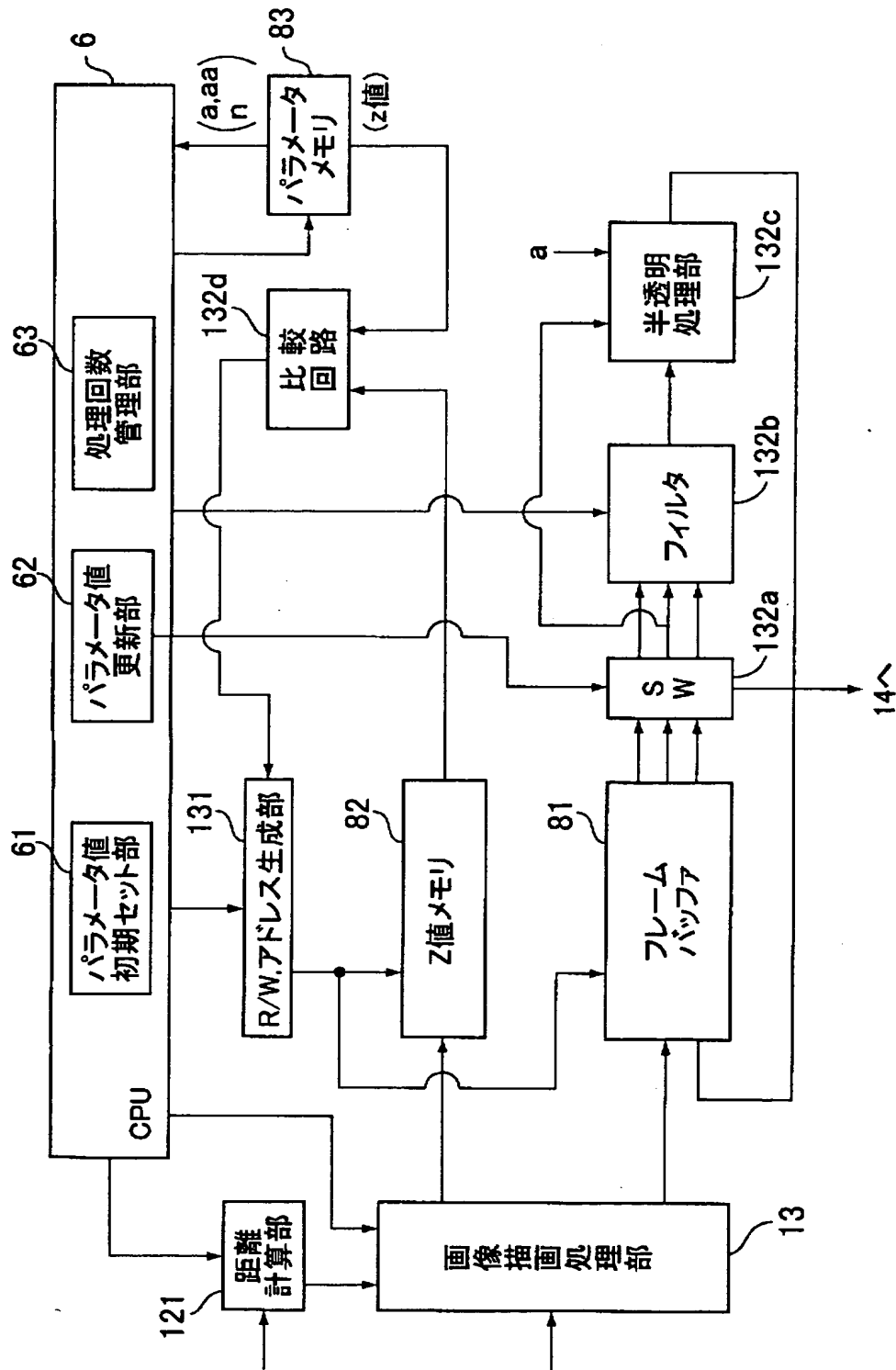
- 2 モニタ
- 5 記録媒体
- 6 CPU
- 6 1 パラメータ値初期セット部
- 6 2 パラメータ値更新部
- 6 3 処理回数管理部
- 8 RAM
- 8 1 フレームバッファ
- 8 2 Z値メモリ
- 8 3 パラメータメモリ
- 1 2 信号処理部
- 1 2 1 距離計算部
- 1 3 画像描画処理部
- 1 3 1 R/W、アドレス生成部
- 1 3 2 被写界深度処理部
- 1 3 2 a スイッチ
- 1 3 2 b フィルタ
- 1 3 2 c 半透明処理部
- 1 3 2 d 比較回路

【書類名】 図面

【図 1】

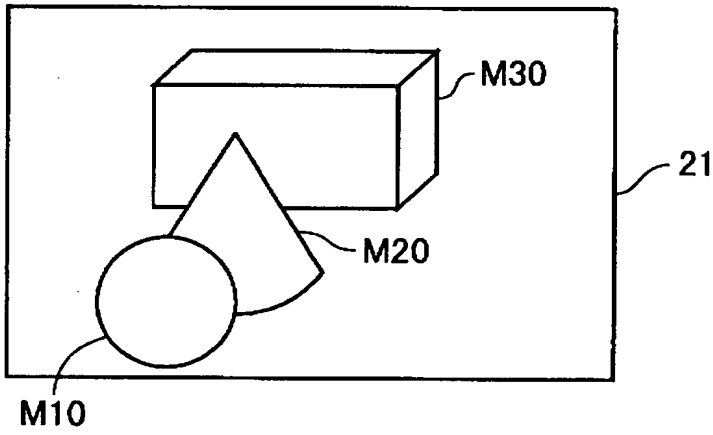


【図 2】

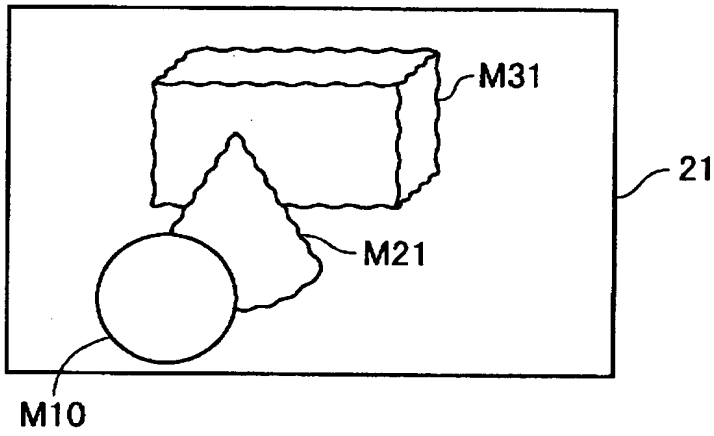


【図 3】

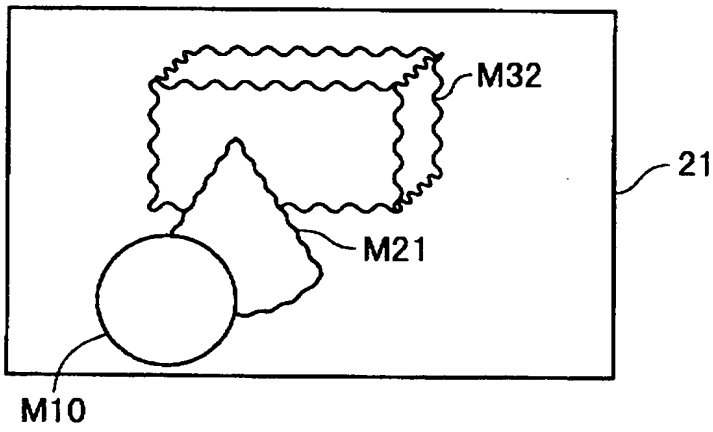
(a)



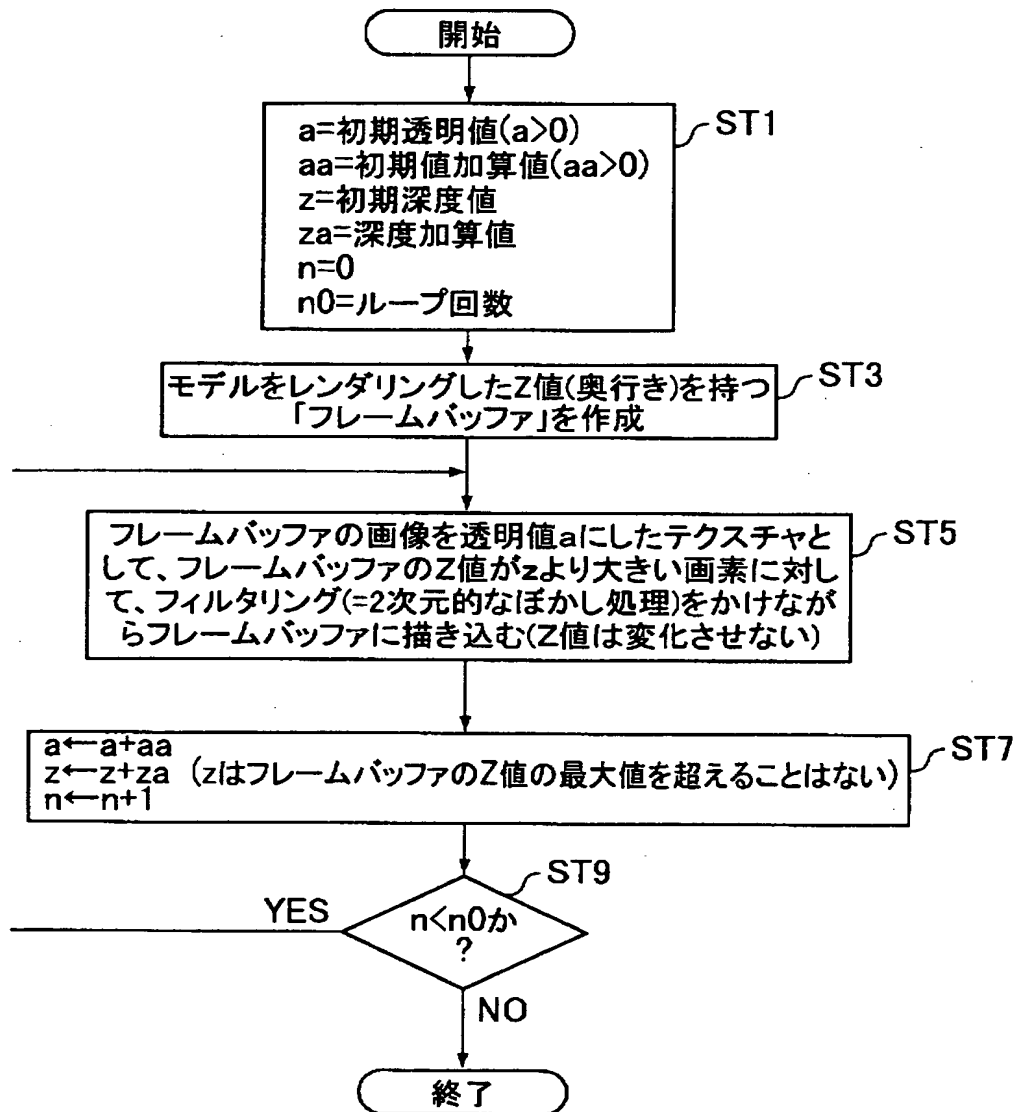
(b)



(c)



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 疑似 3 次元空間に配置された物体モデルをモニタに表示させた際に被写界深度の演出効果を容易に発揮させる。

【解決手段】 レンダリングされた画像が書き込まれるフレームバッファ 8 1、画素毎に疑似カメラ視点からの距離 Z を記憶する Z 値メモリ 8 1 と、画素順位置に画素データを順次読み出し、フィルタ 1 3 2 b で平均化し、平均化された画素データと原画素データ及び透明値を利用して半透明処理部 1 3 2 c で半透明処理を行う。半透明処理して得られた画素データの疑似カメラ視点からの距離が所定の深度値 z 以上であれば、処理後の画素データをフレームバッファ 8 1 の同一画素位置に書き込む。この処理を循環処理毎に、順次、深度値 z 、透明度をアップさせて所定循環数だけ繰り返し行い、後にモニタ 2 に導く。奥行きのモデル画像ほど、ぼけと周囲ととの融合したような被写界深度の演出表示が行える。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000105637]

1. 変更年月日 2000年 1月19日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号
氏 名 コナミ株式会社